

JPAB

CLIPPEDIMAGE= JP404014049A

PAT-NO: JP404014049A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04014049 A

TITLE: FORMATION OF FINE PATTERN

PUBN-DATE: January 20, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SOENOSAWA, MASANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NEC CORP

N/A

APPL-NO: JP02118157

APPL-DATE: May 8, 1990

INT-CL (IPC): G03F007/38; H01L021/027 ; H01L021/302

US-CL-CURRENT: 430/331

ABSTRACT:

PURPOSE: To attain a silylation at a room temp. and to prevent the deformation

of a fine pattern by incorporating a tertiary amine group as a silylation

catalyst, on a resist surface prior to a silylation treatment.

CONSTITUTION: On a semiconductor substrate 13, a polyimide type resist 12 not

to be silylated, and an novolac type resist 11 are successively applied, ex

posed and developed to form the pattern 11 from the resist 11.

Then after the

tert. amine group (A) is sprayed to incorporate the amine group on the resist

surface 11, by spraying the silylation reagent such as

chlorotrimethylsilan, a

silylated layer 15 is formed only on the pattern 11.

Consequently after the

layer 15 is masked, the resist 12 is etched to form the fine pattern 16. As

the amine group A, triethylamine, 2,6-dimethylpyridine or

N-ethylpiperidine is

prefer ably used.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-14049

⑤ Int. Cl.⁵G 03 F 7/38
H 01 L 21/027
21/302

識別記号

5 1 2

庁内整理番号

7124-2H

⑬ 公開 平成4年(1992)1月20日

H

8122-4M
2104-4M

H 01 L 21/30 3 6 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 微細パターンの形成方法

⑯ 特 願 平2-118157

⑰ 出 願 平2(1990)5月8日

⑱ 発 明 者 添 ノ 澤 正 宣 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

微細パターンの形成方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 半導体装置製造工程における微細パターンの形成を目的としたリソグラフィ工程において、現像工程に反応性イオンエッチングを用いてドライ現像するシリル化レジスト方法で、シリル化処理前にレジスト表面にシリル化の触媒として第3アミン類を含有させることを特徴とした微細パターンの形成方法。
- 2) 前記の第3アミン類としてトリエチルアミン、2,6-ジメチルピリジン、N-エチルピリジンを用いることを特徴とした微細パターンの形成方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体装置製造工程のリソグラフィ工程に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種のレジストを用いる微細パターンの形成方法にはシリコン添加二層レジスト方(Silicon-added bilayer resist(SABRE)system, W.C.McColgin, et.

al., SPIE VOL.920 Advances in Resist Technology and Processing V, 260(1988).) などがあり、これを第4図を用いて説明する。まず、最初には半導体基板43上に下層レジスト(例えばポリイミド系レジスト)42を塗布し、上層レジスト(例えば、ノボラック系レジスト)41を塗布する(第4図(a))。次に上層レジスト41を露光することによってパターンを形成する(第4図(b))。続いてシリル化剤例えばヘキサメチルジシラザン、又はクロロトリメチルシランなどの蒸気を基板を加熱しながら接触させることによりシリル化を行うと、シリル化が可能な上層レジスト41のみシリル化され、レジスト膜表層部にシリル化層44が形成される(第1図(c))。このシリル化層44を

O₂反応性イオンエッチング(RIE)によるドライエッチを行う際のエッチングマスクとすることにより微細パターン45の形成を行うものとなっていた(第1図(d))。

この種の微細パターンの形成方法において、上層レジストとしてノボラック樹脂をベースとしたレジストが多く用いられてきたが、シリル化工程における反応機構は第5図に示す通り、上層レジストとなるノボラック系レジスト51の分子構造に含まれる水酸基にシリル化剤52が直接反応するものとなっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の微細パターンの形成方法で用いる上層レジストは、現在サブミクロンパターンを実現するため、レジストベースの構造が複雑になってきたのに伴い、高分子の分子構造も立体的にかなり複雑になっている。レジストの分子構造に含まれる水酸基に直接シリル基を導入する際に、大きな立体障害のためシリル化剤のみでは反応性が乏しくシリル化がかなり困難であり、O₂RIE耐

性を確保するためにシリル基を十分導入するにはシリル化の反応温度を高くしなくてはならない。しかしながらシリル化の温度が高くなるとレジストパターンが変形するという問題があり、パターン変形なくシリル基を十分導入することが難しいという欠点があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の微細パターン形成方法は、a. レジスト中に触媒として第3アミン類を含有させることと、b. aの第3アミン類としてトリエチルアミン、2, 6-ジメチルピリジン、N-エチルピペリジンを用いることを有している。上述した従来の微細パターンの形成方法に対して、シリル化処理前にレジスト表面に触媒として第3アミン類を含有させること、特に第3アミン類としてトリエチルアミン、2, 6-ジメチルピリジン、N-エチルピペリジンを用いることにより、第3図に示すような反応機構、すなわち、ノボラック系レジスト31にシリル化剤より反応性の高いトリエチルアミン3が反応して、ノボラック系レジストの

分子構造に含まれる水酸基を活性化させることにより(第3図(a))、シリル化剤とより高い反応性を示すことになるので、室温でも簡単にシリル化が可能になる(第3図(b))。

〔実施例1〕

第1図は本発明の実施例1を説明する図である。半導体基板13上にシリル化されないポリイミド系レジスト12を塗布し下層レジストとし、ノボラック系レジスト11を塗布し上層レジストとする(第1図(a))。まず上層レジストを露光し現像することによってパターンを形成する(第1図(b))。次にトリエチルアミンを室温〜50℃で噴霧し上層レジスト表面にトリエチルアミンを含有させる(第1図(c))。続いてシリル化剤として例えばクロロトリメチルシランを室温で噴霧し上層レジストのみシリル化を行い上層レジストの表面にシリル化層15を形成し(第1図(d))、これをエッチングマスクとしてO₂RIEを行い上層のパターン通り下層をエッチングすることにより微細パターン16が形成される(第1図(e))。

〔実施例2〕

第2図は本発明の実施例2を説明する図である。実施例1との違いはノボラック系レジスト22を下層レジストとし、シリル化されないメタクリレート系レジスト21を上層レジストとしているてであり、室温で簡単にシリル化されて実施例1とは反転写した微細パターン26が形成される(第2図(e))。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、微細パターンの形成方法におけるシリル化工程において、シリル化処理前にレジスト中に触媒として第3アミン類を含有させること、特に第3アミン類としてトリエチルアミン、2, 6-ジメチルピリジン、N-エチルピペリジンを用いることにより、室温で簡単にシリル化が可能になり、最終的に良好な微細パターンを形成することができる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

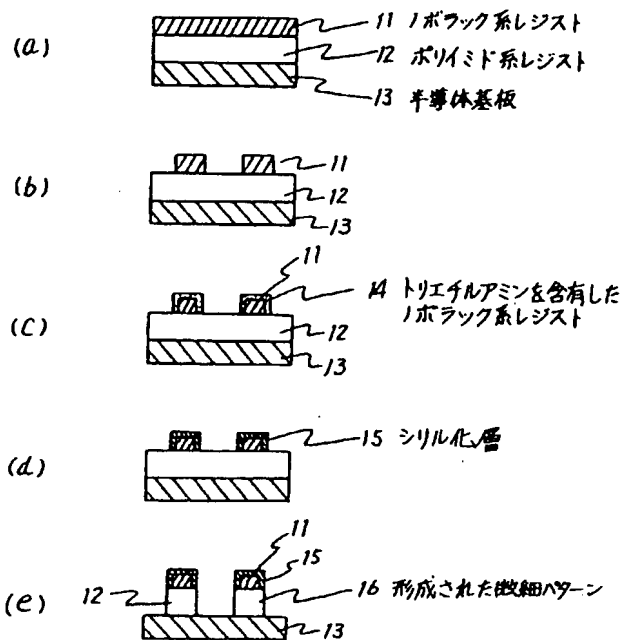
第1図は本発明の第1の実施例を説明する図で、

同図(a)～(e)は微細パターンの形成過程を説明する図であり、第2図は本発明の第2の実施例を説明する図で、同図(a)～(e)は微細パターンの形成過程を説明する図であり、第3図は本発明のシリル化の反応機構を説明する図で、同図(a)、(b)はシリル化の反応過程を説明する図であり、第4図は従来の方法を説明する図で、同図(a)～(d)は微細パターンの形成過程を説明する図であり、第5図は従来のシリル化の反応機構を説明する図である。

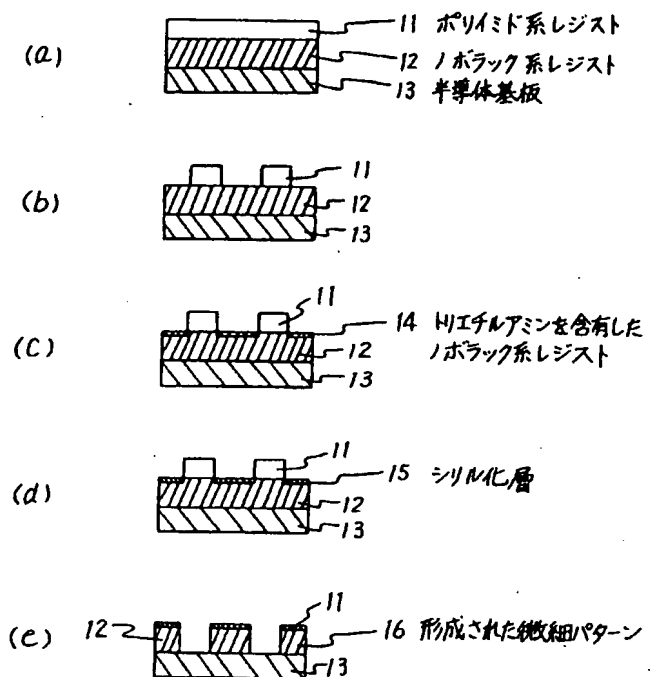
1 1 ……ノボラック系レジスト、1 2 ……ポリイミド系レジスト、1 3 ……半導体基板、1 4 ……トリエチルアミンを含有したノボラック系レジスト、1 5 ……シリル化層、1 6 ……形成された微細パターン、2 1 ……メタクリル系レジスト、2 2 ……ノボラック系レジスト、2 3 ……半導体基板、2 4 ……トリエチルアミンを含有したノボラック系レジスト、2 5 ……シリル化層、2 6 ……形成された微細パターン、3 1 ……ノボラック系レジスト、3 2 ……トリエチルアミン、3 3 ……

…トリエチルアミンにより活性化されたノボラック系レジスト、3 4 ……シリル化剤、3 5 ……シリル化されたノボラック系レジスト、4 1 ……上層レジスト、4 2 ……下層レジスト、4 3 ……半導体基板、4 4 ……シリル化層、4 5 ……形成された微細パターン、5 1 ……ノボラック系レジスト、5 2 ……シリル化剤、5 3 ……シリル化されたノボラック系レジスト。

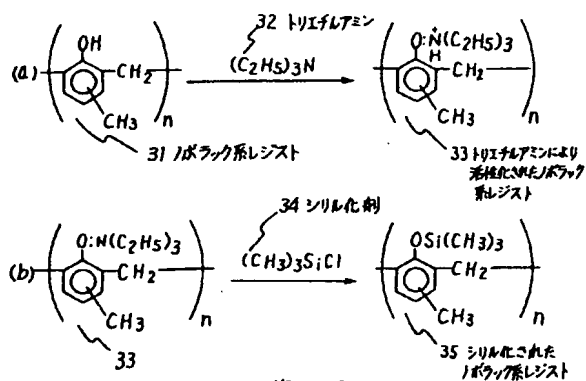
代理人 弁理士 内 原 晋



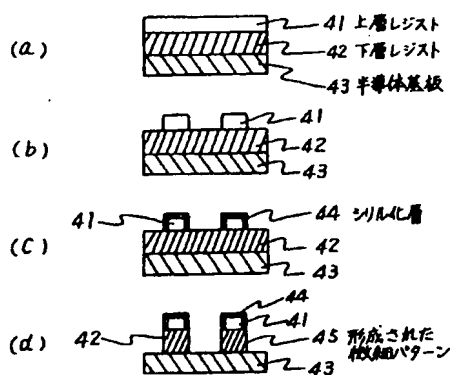
第 1 図



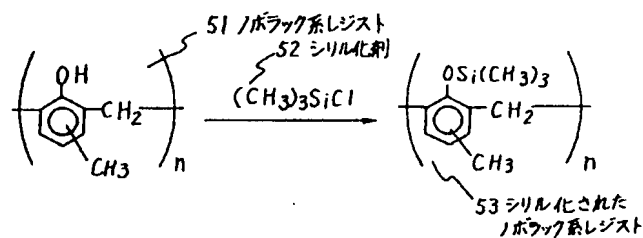
第 2 図



第3図



第4図



第5図